

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 5.1.1 Kadar logam berat krom limbah cair home industri batik sebelum pengolahan sebesar 67,75 ppm.
- 5.1.2 Konsentrasi HCl yang paling optimum sebagai activator zeolit dalam menurunkan kadar Cr pada limbah cair industri batik adalah 6M.
- 5.1.3 Prosentase penurunan maksimum kadar Cr pada limbah cair industri batik adalah 98,85%.

5.2 Berdasarkan percobaan penambahan zeolit teraktifasi dengan HCl sebagai adsorben penurunan logam Cr industri batik disarankan:

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan variable waktu terhadap zeolit teraktifasi pada penurunan logam Cr industri batik guna mengembangkan pengolahan industri batik yang aman dan tidak mencemari lingkungan serta meningkatkan fungsi zeolit.
- b. Perlu melakukan pemantauan lebih lanjut bagi pihak yang berwajib melihat masih banyaknya limbah cair industri batik yang dibuang keselokan pemukiman warga tanpa proses pengolahan terlebih dahulu.
- c. Zeolit teraktifasi yang digunakan sebagai adsorben pengolahan limbah cair industri batik perlu dilakukan dan dikembangkan mengingat kadar Cr yang turun semakin besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliasani Risqi, 2013. “ *Tesis Pengolahan Limbah Batik dengan Menggunakan Metode Elektrolisis dengan Anoda dan Katoda Platinum(pt)*”. (Online) (<http://rizqiamaliasani.blogspot.com/2013/05/pengolahalimbahbatikdengan.html>, Diakses 30 Juni 2014)
- Anonim, 2008. “*Krom*”. (online). (<http://www.chem-is-try.org/>, Diakses 9 Juli 2014)
- Anonim, 2009. “Faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi”. *Skripsi Optimasi Aktivasi Zeolit Alam untuk Dehumidifikasi* .
- Batik, Ensiklo, 2007. “*Teknik Pembuatan Batik*”, (Online) (<http://batikpekalongan.wordpress.com/category/teknik-pembuatan-batik/>, Diakses 25 Maret 2014)
- Furqon dan Hendri, 2013. “*Pengaruh Metode Aktivasi Zeolit Alam Sebagai Bahan Penurunan Temperatur Campuran Beraspal Hangat*”.(Online) (www.pu.go.id/uploads/services/service2013071742124.pdf, Diakses 29 Juni 2014)
- Ginting Ferdinan Delesev, 2008. “ Pengujian Alat Pendingin”. (Online) (<http://www.lontar.ui.ac.id/file?file=digital/125655-R020868-Pengujian%20alat-Literatur.pdf>, Diakses 13 Juli 2014)
- Isyurianto, Widdi Usada, Agus Purwadi dan Suryadi, 2005. “*Kajian Pengaruh Zeolit dan Ozon pada Nilai COD, BOD, dan Kandungan Cr dalam Limbah Cair Industri Kulit*”, P3TM BATAN Jogjakarta.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002. Persyaratan kualitas air minum. Jakarta.
- Khairinal dan Trisunaryanti, 2000. “Penyaring / Pemisah dalam Zeolit “. *Skripsi Optimasi Aktivasi Zeolit Alam untuk Dehumidifikasi* .
- King RB, 1994. *Encyclopedia of Inorganic Chemistry*. New York: John Wiley
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah no. 5 tahun 2012 tentang perubahan atas perda Provinsi Jawa Tengah no 10 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah.
- Saputra Rodhie, 2006. “ *Pemanfaatan Zeolit Sintetis sebagai Alternatif Zeolit Pengolahan Limbah Industri*”. (Online) <http://www.warmada.staff.ugm.ac.id/articles/rodhie-zeolit.pdf>, Diakses 9 Juli 2014)
- SNI 13-3494-1994 “Zeolit”

SNI 6989.59 : 2008 “ *Teknik Sampling Air Limbah*”

SNI 6989.57 : 2008 “ *Teknik sampling Air Permukaan*”

Suardana I Nyoman, 2008. Jurnal Penelitian dan Humaniora “*Optimalisasi Daya Adsorpsi Zeolit Terhadap Ion Kromium (III)*”. (Online)
http://www.freewebs.com/santayasa/Lemlit/PDF_Files/SAINS/APRIL_2008/I_Nyoman_Suardana.pdf, Diakses 9 Juli 2014)

Sugiharto, 1987.” *Dasar – dasar Pengelolaan Limbah Industri*” Cetakan Pertama, Jakarta. Penerbit UI – Press.

Sugiyarto dan Suyanti, 2010 “ *Karya Tulis Kromium*”. (Online)
([http ://bku315a.blogspot.com/karyatuliskromium/2012.html](http://bku315a.blogspot.com/karyatuliskromium/2012.html)26, Diakses 29 Juni 2014)

Sutarti, 1994. “ *Mekanisme Adsorpsi oleh Zeolit Alam*”. *Skripsi Optimasi Aktivasi Zeolit Alam untuk Dehumidifikasi. 2010.*

LAMPIRAN

Lampiran 1

1. Pembuatan larutan

1.1 Larutan untuk uji kualitatif

a. Pembuatan HNO₃ 2N sebanyak 50ml

Perhitungan :

$$\begin{aligned}V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\V_1 \times 16 &= 50 \times 2M \\V_1 &= 6,25 \text{ ml}\end{aligned}$$

Prosedur :

Mengambil 6,25 ml HNO₃ pekat dimasukkan dalam beaker glass yang sudah berisi akuades kemudian tambahkan akuades sampai tanda batas.

1.2 Larutan untuk aktivasi Zeolit

a. Pembuatan HCl 2M sebanyak 300 ml

$$\begin{aligned}V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\V_1 \times 11,3 &= 300 \times 2M \\V_1 &= 53,09 \text{ ml}\end{aligned}$$

Prosedur :

Mengambil 53,09 ml HCl pekat, dimasukkan dalam beaker glass yang sudah berisi akuades kemudian menambahkan akuades sampai tanda batas.

b. Pembuatan HCl 4M sebanyak 300 ml

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 11,3 &= 300 \times 4M \\ V_1 &= 106,19 \text{ ml} \end{aligned}$$

Prosedur:

Mengambil 106,19 ml HCl pekat, dimasukkan dalam beaker glass yang sudah berisi akuades kemudian menambahkan akuades sampai tanda batas.

c. Pembuatan HCl 6M sebanyak 300 ml

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 11,3 &= 300 \times 6M \\ &= 159,29 \text{ ml} \end{aligned}$$

Prosedur:

Mengambil 159,29 ml HCl pekat, dimasukkan dalam beaker glass yang sudah berisi akuades kemudian menambahkan akuades sampai tanda batas.

d. Pembuatan HCl 8M sebanyak 300 ml

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 11,3 &= 300 \times 8M \\ &= 212,38 \text{ ml} \end{aligned}$$

Prosedur:

Mengambil 212,38 ml HCl pekat, dimasukkan dalam beaker glass yang sudah berisi akuades kemudian menambahkan akuades sampai tanda batas.

e. Pembuatan HCl 10M sebanyak 300 ml

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 11,3 &= 300 \times 10M \\ &= 265,48 \text{ ml} \end{aligned}$$

Prosedur:

Mengambil 265,48 ml HCl pekat, dimasukkan dalam beaker glass yang sudah berisi akuades kemudian menambahkan akuades sampai tanda batas.

1.3 Pembuatan larutan untuk untuk pengolahan limbah cair industri batik

a. Pembuatan larutan stok (standar Cr₂) sebanyak 1000 ppm

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \frac{(Cr_2)BA}{(K_2Cr_2O_7)} \times 1000 &= \frac{103,884}{294,19} \times 1000 \\ &= 353,12 \text{ mg/l} \\ &= 0,3531 \text{ g/ml} \end{aligned}$$

Penimbangan :

Kertas timbang + sampel = 0,6371 gram

Kertas timbang + sisa = 0,2836 gram

Sampel = 0,3536 gram

Konsentrasi larutan = $\frac{353,6 \text{ mg}}{1 \text{ l}}$

= 353,6 mg/l (ppm)

Prosedur :

Menimbang dengan seksama kristal $K_2Cr_2O_7$ sebanyak 0,3536 gram dimasukkan dalam labu takar 1000 ml dan melarutkan dengan akuades sampai tanda batas, menghomogenkan.

b. Pembuatan larutan difenil karbazid

Prosedur :

Melarutkan 0,125 gram serbuk difenil karbazid dalam 100 ml aseton, kemudian disimpan kedalam botol coklat dan ditutup rapat.

c. Pembuatan larutan standar Cr

1. Pembuatan larutan standar Cr 0,1 ml

Perhitungan :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$0,1 \times 353,6 = 50 \times M_2$$

$$M_2 = 0,7072 \text{ ppm}$$

2. Pembuatan larutan standar Cr 0,2 ml

Perhitungan :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$0,2 \times 353,6 = 50 \times M_2$$

$$M_2 = 1,4144 \text{ ppm}$$

3. Pembuatan larutan standar Cr 0,3 ml

Perhitungan :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$0,3 \times 353,6 = 50 \times M_2$$

$$M_2 = 2,1216 \text{ ppm}$$

4. Pembuatan larutan standar Cr 0,4 ml

Perhitungan :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$0,4 \times 353,6 = 50 \times M_2$$

$$M_2 = 2,8288 \text{ ppm}$$

5. Pembuatan larutan standar Cr 0,5 ml

Perhitungan :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$0,5 \times 353,6 = 50 \times M_2$$

$$M_2 = 3,536 \text{ ppm}$$

Prosedur pembuatan larutan standar Cr 0,1 ml; 0,2 ml; 0,3 ml; 0,4 ml;
0,5 ml :

1. Memipet larutan standar 0,1 ml; 0,2 ml; 0,3 ml; 0,4 ml; 0,5 ml.
2. Masing – masing dimasukkan dalam labu takar 50 ml
3. Menambahkan kedalam masing – masing larutan tersebut 0,5 ml H_2SO_4 (1 : 1) 0,15 ml asam fosfat 85 % dan 1 ml larutan difenil karbazid

d. Analisis limbah :

Pengambilan sampel awal 50 ml tanpa pengenceran menghasilkan absorbansi 10 A.

Pengenceran sampel :

Tabel Pengambilan dan pengenceran sampel sebelum pengolahan dan absorbansi sampel

Perlakuan	Pengambilan sampel	Pengenceran	Absorbansi
1	0,2 ml	50 ml	0,040 A
2	0,3 ml	50 ml	0,050 A
3	1 ml	50 ml	0,243 A
4	2 ml	50 ml	0,505 A
5	5 ml	50 ml	1,211 A

e. Penetapan kadar Cr sebelum dan sesudah pengolahan

Persamaan linier :

$$y = 0,217x - 0,084$$

1. Kadar Cr sebelum pengolahan

$$\text{Absorbansi} = 0,455$$

$$y = 0,217x - 0,084$$

$$0,505 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,505 + 0,084$$

$$X = 2,71 \text{ ppm}$$

Larutan limbah yang diambil 2ml, dan diencerkan 50 ml

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$2 \times M_1 = 50 \times 2,71 \text{ ppm}$$

$$M_1 = 67,75 \text{ (C awal)}$$

2. Kadar Cr setelah pengolahan dengan adsorben teraktivasi HCl 2M

$$y = 0,217x - 0,084$$

Perlakuan 1. Absorbansi 0,222 A

$$0,222 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,222 + 0,084$$

$$X = 1,41 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ penurunan} &= \frac{C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}}}{C_{\text{awal}}} \times 100 \% \\ &= \frac{67,75 - 1,41}{67,75\%} \times 100\% \\ &= 97,92 \% \end{aligned}$$

Perlakuan 2. Absorbansi 0,219 A

$$0,219 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,219 + 0,084$$

$$X = 1,40 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ penurunan} &= \frac{C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}}}{C_{\text{awal}}} \times 100 \% \\ &= \frac{67,75 - 1,40}{67,75\%} \times 100\% \\ &= 97,93 \% \end{aligned}$$

Perlakuan 3. Absorbansi 0,224 A

$$0,224 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,224 + 0,084$$

$$X = 1,42 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ penurunan} &= \frac{C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}}}{C_{\text{awal}}} \times 100 \% \\ &= \frac{67,75 - 1,42}{67,75\%} \times 100\% \\ &= 97,90 \% \end{aligned}$$

3. Kadar Cr setelah pengolahan dengan adsorben teraktivasi HCl 4M

Perlakuan 1. Absorbansi 0,193 A

$$y = 0,217x - 0,084$$

$$0,193 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217 x = 0,193 + 0,084$$

$$X = 1,27 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ penurunan} = \frac{C \text{ awal} - C \text{ akhir}}{C \text{ awal}} \times 100 \%$$

$$= \frac{67,75 - 1,27}{67,75\%} \times 100\%$$

$$= 98,13 \%$$

Perlakuan 2. Absorbansi 0,190 A

$$0,190 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217 x = 0,190 + 0,084$$

$$X = 1,26 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ penurunan} = \frac{C \text{ awal} - C \text{ akhir}}{C \text{ awal}} \times 100 \%$$

$$= \frac{67,75 - 1,26}{67,75\%} \times 100\%$$

$$= 98,14 \%$$

Perlakuan 3. Absorbansi 0,194 A

$$0,194 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217 x = 0,194 + 0,084$$

$$X = 1,28 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ penurunan} = \frac{C \text{ awal} - C \text{ akhir}}{C \text{ awal}} \times 100 \%$$

$$= \frac{67,75 - 1,28}{67,75\%} \times 100\%$$

$$= 98,11 \%$$

4. Kadar Cr setelah pengolahan dengan adsorben teraktivasi HCl 6M

Perlakuan 1. Absorbansi 0,087 A

$$y = 0,217x - 0,084$$

$$0,087 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,087 + 0,084$$

$$X = 0,78 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ penurunan} = \frac{C \text{ awal} - C \text{ akhir}}{C \text{ awal}} \times 100 \%$$

$$= \frac{67,75 - 0,78}{67,75\%} \times 100\%$$

$$= 98,85 \%$$

Perlakuan 2. Absorbansi 0,078 A

$$0,078 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,078 + 0,084$$

$$X = 0,75 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ penurunan} = \frac{C \text{ awal} - C \text{ akhir}}{C \text{ awal}} \times 100 \%$$

$$= \frac{67,75 - 0,75}{67,75\%} \times 100\%$$

$$= 98,89 \%$$

Perlakuan 3. Absorbansi 0,090 A

$$0,090 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,90 + 0,084$$

$$X = 0,80 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ penurunan} = \frac{C \text{ awal} - C \text{ akhir}}{C \text{ awal}} \times 100 \%$$

$$= \frac{67,75 - 0,80}{67,75\%} \times 100\%$$

$$= 98,82 \%$$

5. Kadar Cr setelah pengolahan dengan adsorben teraktivasi HCl 8M

Perlakuan 1. Absorbansi 0,306 A

$$0,306 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,306 + 0,084$$

$$X = 1,80 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ penurunan} = \frac{C_{awal} - C_{akhir}}{C_{awal}} \times 100 \%$$

$$= \frac{67,75 - 1,80}{67,75\%} \times 100\%$$

$$= 97,34 \%$$

Perlakuan 2. Absorbansi 0,301 A

$$0,301 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,301 + 0,084$$

$$X = 1,77 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ penurunan} = \frac{C_{awal} - C_{akhir}}{C_{awal}} \times 100 \%$$

$$= \frac{67,75 - 1,77}{67,75\%} \times 100\%$$

$$= 97,39 \%$$

Perlakuan 3. Absorbansi 0,303 A

$$y = 0,217x - 0,084$$

$$0,303 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,303 + 0,084$$

$$X = 1,78 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ penurunan} &= \frac{C \text{ awal} - C \text{ akhir}}{C \text{ awal}} \times 100 \% \\ &= \frac{67,75 - 1,78}{67,75} \times 100\% \\ &= 97,37 \% \end{aligned}$$

6. Kadar Cr setelah pengolahan dengan adsorben teraktivasi HCl

10M

Perlakuan 1. Absorbansi 0,440 A

$$0,440 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,440 + 0,084$$

$$x = 2,41 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ penurunan} &= \frac{C \text{ awal} - C \text{ akhir}}{C \text{ awal}} \times 100 \% \\ &= \frac{67,75 - 2,41}{67,75} \times 100\% \\ &= 96,44 \% \end{aligned}$$

Perlakuan 2. Absorbansi 0,435 A

$$0,435 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,435 + 0,084$$

$$x = 2,40 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ penurunan} &= \frac{C \text{ awal} - C \text{ akhir}}{C \text{ awal}} \times 100 \% \\ &= \frac{67,75 - 2,40}{67,75} \times 100\% \\ &= 96,46 \% \end{aligned}$$

Perlakuan 3. Absorbansi 0,437 A

$$y = 0,217x - 0,084$$

$$0,437 = 0,217x - 0,084$$

$$0,217x = 0,437 + 0,084$$

$$X = 2,40 \text{ ppm}$$

$$\% \text{ penurunan} = \frac{C \text{ awal} - C \text{ akhir}}{C \text{ awal}} \times 100 \%$$

$$= \frac{67,75 - 2,40}{67,75} \times 100\%$$

$$= 96,46 \%$$

Tabel hasil perlakuan limbah cair industri batik

Konsentrasi	Perlakuan	Absorbansi (A)	Kadar Cr	% penurunan
2 M	Pertama	0,222A	1,41 ppm	97,92%
	Kedua	0,219A	1,40 ppm	97,93%
	ketiga	0,224A	1,42 ppm	97,90%
4 M	Pertama	0,193A	1,27 ppm	98,13%
	Kedua	0,190A	1,26 ppm	98,14%
	ketiga	0,194A	1,28 ppm	98,11%
6 M	Pertama	0,087A	0,78 ppm	98,85%
	Kedua	0,078A	0,75 ppm	98,89%
	ketiga	0,090A	0,80 ppm	98,82%
8 M	Pertama	0,306A	1,80 ppm	97,34%
	Kedua	0,031A	1,77 ppm	97,39%
	ketiga	0,303A	1,78 ppm	97,37%
10 M	Pertama	0,440A	2,41 ppm	96,44%
	Kedua	0,435A	2,40 ppm	96,46%
	ketiga	0,437A	2,40 ppm	96,46%

Keterangan : cetakan tebal merupakan data dari masing-masing perlakuan.

Lampiran 2

2. Penetapan kadar air adsoben

$$kadar\ air = \frac{bobot\ sampel - bobot\ konstan}{bobot\ sampel} \times 100\%$$

a. Kadar air adsorben sebelum diaktivasi (direfluks pada HCl 2M)

Bobot zeolit+cawan = 65,4844 gram

Bobot cawan = 40,4281 gram

Pengkonstanan cawan + zeolit

a. 64,5484 gram

b. 64,3989 gram

c. 64,3987 gram

Kadar air sebelum di Refluks :

$$kadar\ air = \frac{bobot\ sampel - bobot\ konstan\ sampel}{bobot\ sampel} \times 100\%$$

$$kadar\ air = \frac{25,0563\ gram - 23,9708\ gram}{25,0563\ gram} \times 100\%$$

$$= 4,33\%$$

b. Kadar air adsorben sebelum diaktivasi (direfluks pada HCl 4M)

Perhitungan :

Bobot zeolit+cawan = 66,8791 gram

Bobot cawan = 40,3079 gram

Pengkonstanan cawan + zeolit

a. 65,8991 gram

b. 65,7928 gram

c. 65,7925 gram

Kadar air sebelum di Refluks :

$$\text{kadar air} = \frac{\text{bobot sampel} - \text{bobot konstan sampel}}{\text{bobot sampel}} \times 100 \%$$

$$\text{kadar air} = \frac{26,5712 \text{ gram} - 25,4847 \text{ gram}}{26,5712 \text{ gram}} \times 100 \%$$

$$= 4,08 \%$$

c. Kadar air adsorben sebelum diaktivasi (direfluks pada HCl 6M)

Bobot zeolit+cawan = 66,9015 gram

Bobot cawan = 40,3788 gram

Pengkonstanan cawan + zeolit

a. 65,9213 gram

b. 65,8786 gram

c. 65,8782 gram

Kadar air sebelum di Refluks :

$$\text{kadar air} = \frac{\text{bobot sampel} - \text{bobot konstan sampel}}{\text{bobot sampel}} \times 100 \%$$

$$\text{kadar air} = \frac{26,5227 \text{ gram} - 25,4996 \text{ gram}}{26,5227 \text{ gram}} \times 100 \%$$

$$= 3,80 \%$$

d. Kadar air adsorben sebelum diaktivasi (direfluks pada HCl 8M)

Bobot zeolit+cawan = 66,9537 gram

Bobot cawan = 40,3788 gram

Pengkonstanan cawan + zeolit

a. 66,1577 gram

b. 65,8446 gram

c. 65,8441 gram

Kadar air sebelum di Refluks :

$$\text{kadar air} = \frac{\text{bobot sampel} - \text{bobot konstan sampel}}{\text{bobot sampel}} \times 100 \%$$

$$\text{kadar air} = \frac{26,5749 \text{ gram} - 25,4655 \text{ gram}}{26,5749 \text{ gram}} \times 100 \%$$

$$= 4,17 \%$$

e. Kadar air adsorben sebelum diaktivasi (direfluks pada HCl 10M)

Perhitungan :

Bobot zeolit+cawan = 67,7190 gram

Bobot cawan = 41,2134 gram

Pengkonstanan cawan + zeolit

f. Kadar air setelah diaktivasi pada HCl 2M

Perhitungan :

Bobot zeolit+cawan = 65,4844 gram

Bobot cawan = 40,4281 gram

Pengkonstanan cawan + zeolit

a. 64,9294 gram

b. 64,9274 gram

c. 64,9272 gram

Kadar air sebelum di Refluks :

$$\text{kadar air} = \frac{\text{bobot sampel} - \text{bobot konstan sampel}}{\text{bobot sampel}} \times 100 \%$$

$$\text{kadar air} = \frac{25,0563 \text{ gram} - 24,4991 \text{ gram}}{25,0563 \text{ gram}} \times 100 \%$$

$$= 2,22 \%$$

d. Kadar air setelah diaktivasi pada HCl 4M

Bobot zeolit+cawan = 66,8791 gram

Berat cawan = 40,3079 gram

Pengkonstanan cawan + zeolit

a. 66,3271 gram

b. 66,3243 gram

c. 66,3241 gram

Kadar air setelah di Refluks :

$$\text{kadar air} = \frac{\text{bobot sampel} - \text{bobot konstan sampel}}{\text{bobot sampel}} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \text{kadar air} &= \frac{26,5712 \text{ gram} - 26,0162 \text{ gram}}{26,5712 \text{ gram}} \times 100 \% \\ &= 2,08 \% \end{aligned}$$

e. Kadar air adsorben sebelum diaktivasi HCl 6M

Bobot zeolit+cawan = 66,9015 gram

Bobot cawan = 40,3788 gram

Pengkonstanan cawan + zeolit

a. 66,3475 gram

b. 66,3464 gram

c. 66,3461 gram

Kadar air sebelum di Refluks :

$$\text{kadar air} = \frac{\text{bobot sampel} - \text{bobot konstan sampel}}{\text{bobot sampel}} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \text{kadar air} &= \frac{26,5227 \text{ gram} - 25,9675 \text{ gram}}{26,5227 \text{ gram}} \times 100 \% \\ &= 2,09 \% \end{aligned}$$

f. Kadar air adsorben setelah diaktivasi pada HCl 8M

Perhitungan :

Bobot zeolit+cawan = 66,9537 gram

Bobot cawan = 40,3788 gram

Pengkonstanan cawan + zeolit

a. 66,3989 gram

b. 66,3790 gram

c. 66,3787 gram

Kadar air sebelum di Refluks :

$$\text{kadar air} = \frac{\text{bobot sampel} - \text{bobot konstan sampel}}{\text{bobot sampel}} \times 100 \%$$

$$\text{kadar air} = \frac{26,5749 \text{ gram} - 26,0101 \text{ gram}}{26,5749 \text{ gram}} \times 100 \%$$

$$= 2,12 \%$$

g. Kadar air adsorben setelah diaktivasi pada HCl 10M

Perhitungan :

$$\text{Bobot zeolit+cawan} = 67,7190 \text{ gram}$$

$$\text{Bobot cawan} = 41,2134 \text{ gram}$$

Pengkonstanan cawan + zeolit

a. 67,1820 gram

b. 67,1637 gram

c. 67,1635 gram

Kadar air sebelum di Refluks :

$$\text{kadar air} = \frac{\text{bobot sampel} - \text{bobot konstan sampel}}{\text{bobot sampel}} \times 100 \%$$

$$\text{kadar air} = \frac{26,5056 \text{ gram} - 25,9502 \text{ gram}}{26,5056 \text{ gram}} \times 100 \%$$

$$= 2,10 \%$$

Lampiran 3

Dokumentasi Penelitian



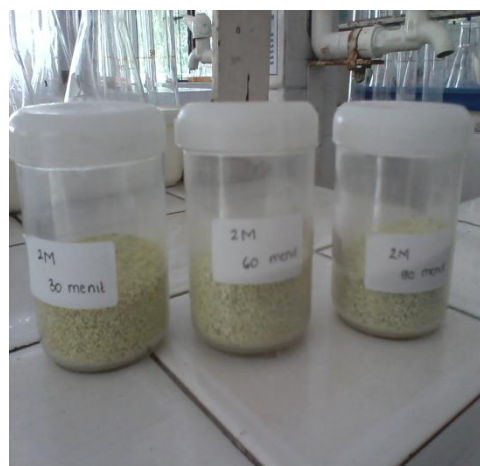
Gambar 1. Zeolit yang disaring dengan ukuran saringan 18 dan 40 mesh.



Gambar 2. Pengambilan limbah cair batik pada sisa proses pencelupan kain batik.



Gambar 3. Zeolit dan HCl yang refluks.



Gambar 4. Hasil zeolit setelah diaktivasi.



Gambar 5. Larutan baku untuk membuat kurva baku.



Gambar 6. Limbah cair batik yang berwarna ungu tua dan setelah disaring.



Gambar 7. Stirer yang digunakan untuk mengaduk campuran limbah batik dengan zeolit aktif.



Gambar 8. Campuran setelah di setirer dan didiamkan dalam waktu 24 jam.



Gambar 9. Campuran yang didamkan selama 24 jam kemudian disaring dan siap dianalisis.



Gambar 10. Spektrofotometri UV-Vis Shimadzu UV-1201 untuk menganalisis.